

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 101 41 811.6  
**Anmeldetag:** 27. August 2001  
**Anmelder/Inhaber:** Heidelberger Druckmaschinen Aktiengesellschaft,  
Heidelberg, Neckar/DE  
**Bezeichnung:** Vorrichtung zum flexiblen Herstellen von Draht-  
bindeelementen für das Binden von Broschüren  
beliebiger Formate und Dicken mittels Draht-  
kammbindung  
**IPC:** B 42 B 5/08

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-  
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 25. Oktober 2001  
Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident  
Im Auftrag

Agurka

**Vorrichtung zum flexiblen Herstellen von Drahtbindeelementen für das Binden von Broschüren beliebiger Formate und Dicken mittels Drahtkammbindung**

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Herstellen von Drahtbindeelementen

5 beliebiger Formate und Dicken, gemäß des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

Typischerweise werden Vorrichtungen der genannten Art eingesetzt, um Drahtbindeelemente herzustellen, die in Bindevorrichtungen zur losen Verbindung einer aus mehreren blattförmigen Bedruckstoffen bestehenden Broschüre mittels

10 Drahtkammbindung verwendet werden, insbesondere der sogenannten Wire-O<sup>TM</sup>-Drahtbindung (registrierte Handelsmarke).

Wire-O-Drahtbindeelemente sind als parallel zueinander beabstandete Drahtschlaufen mit einer Schlaufenlänge L, einem Schlaufenabstand A und einem Drahtdurchmesser D definiert und werden mittels geeigneter Schließvorrichtungen zu einem Wire-O-Ring 15 geformt.

Die Drahtbindeelemente werden in der Regel für solche Bindevorrichtungen magaziniert zur Verfügung gestellt, um unterschiedlichen Anforderungen der Bindung, wie Dicke und 20 Format der Broschüre über den Schlaufenabstand, die Schlaufenlänge usw. Rechnung zu tragen. Vorrichtungen, die die Drahtbindeelemente mit unterschiedlichen Parametern wie Schlaufenabstand, Schlaufenlänge und Schlaufenanzahl herzustellen, gehören zum Stand der Technik. Das Wechseln der Parameter erfordert bislang allerdings einen erheblichen 25 Eingriff und Umbau der Vorrichtung zur Herstellung der Drahtbindeelemente.

Aus der DE 28 47 700 A1 ist ein Verfahren zum Herstellen einer Drahtbindung für Blöcke usw. bekannt, bei dem ein von einem Vorrat kontinuierlich abgezogener Draht durch Hin- und Herbiegen zu einem wellenförmigen Gebilde geformt wird, wobei das wellenförmige Drahtgebilde anschließend quer zur Ebene der Wellen in eine C-förmige Gestalt gebogen 30 wird. Zur Biegung werden Formrollen mit festgelegten Durchmessern verwendet, so dass nur Drahtbindeelemente mit nicht veränderbaren Schlaufenabständen und -längen herstellbar sind.

Bindevorrichtungen zur Herstellung von Broschüren, die sogenannte Wire-O<sup>TM</sup>-Drahtbindeelemente in verschiedenen Größen verwenden, sind beispielsweise aus den europäischen Patentanmeldungen EP 0 095 243 und EP 0 095 245, bekannt. Ebenfalls findet sich eine Übersicht zu unterschiedlichen Bindeverfahren in H. Kipphan "Handbuch der Printmedien", Seiten 861 ff; Springer Verlag (2000).

Die Bindevorrichtungen zu den vorgenannten Patentanmeldungen sind dabei derart ausgestaltet, dass die Verarbeitung geformter Wire-O-Drahtbindeelemente mit verschiedenen Schlaufenabständen und -längen ermöglicht wird.

10

Generell besteht bei den genannten Vorrichtungen der Nachteil, dass zur Bindung von Broschüren unterschiedlicher Formate und Dicken die dafür notwendigen Drahtbindeelemente in Form mehrerer bereits geformter Bindelementevorräte, z.B. als Rollenmaterial oder als auf Bindelänge geschnittene Elemente, der Bindeeinrichtung zur Verfügung gestellt werden müssen. Um diese unterschiedlichen Broschürenformate und -dicken binden zu können, ist bereits eine beachtliche Anzahl an Vorräten notwendig. Außerdem sind bei einem Formatwechsel der herzustellenden Broschüren die zum Transport und die zur Verarbeitung geeigneten Vorrichtungen an die Anforderungen der unterschiedlichen Drahtbindeelemente anzupassen. Diese Umrüstung erfordert aufwendige Konstruktionen der Transport- und Bindeeinrichtungen und macht das Bindeverfahren nur noch wirtschaftlich, wenn größere Stückzahlen einer Broschürendicke in einem Format hergestellt werden. Kleinere Auflagen sind daher unwirtschaftlich herzustellen und erfordern infolge der Maschinenanpassung einen längeren Zeitaufwand.

25

Durch die Möglichkeiten, die der moderne Digitaldruck erlaubt, ist der Bedarf und die Möglichkeit der Herstellung von personalisierten Büchern oder Büchern mit sehr geringer Auflage, im Extremfall mit der Auflage von einem Exemplar was als "book-on-demand" bezeichnet wird, gewachsen.

30

Vorrichtungen zum Herstellen solcher personalisierte Bücher oder Einzelauflagen ist aus der US-Patentschrift US 5,465,213 bekannt und wird ebenfalls in aus H. Kipphan "Handbuch der Printmedien", Seiten 989, 999ff; Springer Verlag (2000) dargelegt. Gerade für derartige niedrige Auflagen ist es erforderlich, die Bücher zuverlässig und kostengünstig zu binden.

Es ist daher die Aufgabe der Erfindung, ein Vorrichtung zum Herstellen von Drahtbindeelementen für Broschüren unterschiedlicher Formate und Dicken, die mittels Drahtkammbindung gebunden werden anzugeben, mit denen Drahtbindeelemente entsprechend ihres Bedarfs und des jeweiligen Formats und Dicke der zu bindenden 5 Broschüren insbesondere direkt im Bindeverfahren hergestellt werden können.

Diese Aufgabe wird mit Hilfe der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Herstellen von Drahtbindeelementen beliebiger Formate und Dicken mit den im Anspruch 1 genannten Merkmalen gelöst. Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass 10 ein auf das jeweilige Format und die jeweilige Dicke der Broschüre abgestimmtes Drahtbindeelement insbesondere auf Bedarf und unmittelbar vor dem Bindevorgang hergestellt wird.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung führt bei der Herstellung des Drahtteppichs folgende 15 Schritte aus:

- Zuführen eines Drahtes von mindestens einem Drahtvorrat zu einer Drahtbiegeeinrichtung,
- Biegen des Drahtes zu einem flachen schlaufenförmig ausgebildeten Drahtbindeelement, dem sogenannten Drahtteppich,
- Schneiden bzw. Ablängen des Drahtbindeelements mittels einer Schneideeinrichtung.

Die Einstellung des Drahtbindeelements auf das erforderliche Format oder die Dicke erfolgt unmittelbar vor dem Biegen des Drahtes zu jeder einzelnen Schlaufe. Die Parameter, die dabei in die Form des Drahtbindeelements, also den parallel zueinander 25 beabstandeten Drahtschlaufen sind die Schlaufenlänge L und der Schlaufenabstand A und die Anzahl der Schlaufen in einem Bindeelement.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung der erfinderischen Vorrichtung können die Schlaufenlänge und/oder die Schlaufenzahl und oder der Schlaufenabstand beliebig 30 gewählt werden.

In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform wird das Drahtbindeelement derart an die Dicke der Broschüre angepasst, indem die Schlaufenlänge des Drahtbindeelements im Wesentlichen dem Umfang eines entsprechenden Wire-O-Drahtbindeelements entspricht.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform wird die Schlaufenlänge unmittelbar vor dem Biegen der Drahtschlaufe im Wesentlichen durch die Entfernung einer ersten Spannzange und einer zweiten ortsfesten Spannzange festgelegt, die unmittelbar vor dem Biegen den Draht fixieren. Die Schlaufenlänge entspricht dabei im Wesentlichen dem 5 halben Abstand der Entfernung der ersten Spannzange zu der zweiten ortsfesten Spannzange.

In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird der Drahtteppich an die Länge der Broschüre angepasst, die damit lose gebunden werden 10 soll, indem die Schlaufenzahl des Drahtteppichs im Wesentlichen der Anzahl der Lochungen der entlang eines Randes der blattförmigen Bedruckstoffe ver sehene Lochungsreihe entspricht.

In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform wird anstelle eines einzelnen, über die 15 ganze Breite der Broschüre verlaufende Drahtbindung mittels eines einzigen Drahtbindeelements eine Mehrzahl an Drahtbindeelementen, insbesondere drei Drahtbindeelemente verwendet, die an den Enden und der Mitte der Breitseite der Broschüre in die Lochungsreihe eingekämmt werden können. Dies hat den Vorteil, dass einerseits Material eingespart werden kann, anderseits eine Vielzahl von unterschiedlichen 20 Broschürenformaten gleicher Broschürendicke mit gleichen Drahtteppichen gebunden werden können.

In einer weiteren alternativen Ausführungsform, werden eine Vielzahl von Drahtbindeelementen mit nur jeweils einer einzigen Schlaufe in die Lochungsreihe der zu bindenden Broschüre eingekämmt. Auch hier kann eine große Bindegeschwindigkeit durch 25 zeitgleiches Einkämmen der Vielzahl von Drahtbindeelementen erreicht werden.

Die Schlaufen des Drahtbindeelements werden erfindungsgemäß sequentiell hergestellt. Nach dem wiederholten Biegen von Schlaufen und Erreichen der erforderlichen 30 Schlaufenzahl des Drahtbindeelements wird das Drahtbindeelement vereinzelt.

In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird das Drahtbindelement zusätzlich auf das Format einer Lochungsreihe einer Broschüre angepasst, insbesondere indem die Schlaufenabstände durch einen entsprechenden

Vorschub das Drahtbindeelement nach dem Biegen einer Schlaufe soweit vorgeschoben wird, wie es im Wesentlichen dem Lochabstand der entlang eines Randes der blattförmigen Bedruckstoffe vorgesehenen Lochungsreihe entspricht. Dabei können die Abstände zwischen zwei Schlaufen von Schlaufe zu Schlaufe variieren, in dem jeweils der erforderliche Vorschub nach dem Biegen entsprechend durchgeführt wird.

In einer besonders vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist entlang der Transportrichtung des Drahtes zwischen einer ortsfesten Spannzange und einer Drahtzuführung ein hin- und herbewegbarer erster Schlitten, der Mittel zur Biegung des Drahtes zu einem Drahtbindeelement trägt. Das Biegen des Drahtes geschieht indem ein Drahtstück, das in seiner Länge im Wesentlichen der doppelten Schlaufenlänge entspricht, zwischen zwei Spannzangen eingespannt wird. Dabei ist die erste Biegezange auf einem zweiten Schlitten angebracht, der in Wirkverbindung mit dem ersten Schlitten steht und insbesondere entlang einer Führung, die parallel zu dem Draht verläuft, verschiebbar ist. Die Wirkverbindung zwischen dem ersten und zweiten Schlitten ist derart, das bei einer Bewegung des ersten Schlittens entlang der Führung der zweite Schlitten in der gleichen Richtung gerade die doppelte Distanz zurücklegt wie der erste Schlitten. Ein Biegestempel, der auf dem ersten Schlitten angebracht liegt dabei genau den halben Weg zurück, den die erste Spannzange zurücklegt. Ist der Biegestempel im Wesentlichen mittig zwischen den Spannzangen angebracht, bleibt er durch die Wirkverbindung zwischen den beiden Schlitten bei jeder Bewegung entlang der Führung im Wesentlichen in der Mitte zwischen den Spannzangen.

In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird die oben beschriebene Wirkverbindung durch wenigstens ein Ritzel erreicht, das auf zwei Zahnstangen läuft. Dabei ist die erste Zahnstange ortsfest am Gehäuse befestigt. Das erste Ritzel, das an dem ersten Schlitten befestigt ist, greift in die erste, ortsfeste Zahnstange ein. Eine zweite Zahnstange ist an dem zweiten Schlitten befestigt, in die das erste Ritzel ebenfalls eingreift. Wahlweise kann auch ein zweites Ritzel, auf das über ein Welle oder anderen Kopplungsmechanismus die Drehbewegung des ersten Ritzels übertragen wird, in die zweite Zahnstange eingreifen.

In einer weiteren besonders vorteilhaften Weiterbildung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist eine Schwinge ortsfest am Gehäuse der Vorrichtung schwenkbar befestigt

und über ein erste beweglich verbundene Koppel mit dem ersten Schlitten und einer zweiten beweglich verbundenen Koppel an dem zweiten Schlitten verbunden. Ist der Abstand zwischen dem ortsfesten Drehpunkt und dem Befestigungspunkt der ersten Koppel an der Schwinge im Wesentlichen gleich dem Abstand der Befestigungspunkte der 5 beiden Koppeln an der Schwinge, so kann auf diese Weise ebenfalls eine 1 : 2 Übersetzung der Bewegung des ersten Schlittens auf den zweiten Schlitten erreicht werden.

Der Wechsel zwischen unterschiedlichen Schlaufenlängen wird erfindungsgemäß durch das Anfahren einer neuen Spannzangenposition bei gleichzeitigem, automatischen 10 Anfahren der neuen Mittelposition des Biegestempels erreicht.

In einer vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird der Biegestempel während der schließenden Bewegung der ersten Spannzange auf einer Kreisbogenbahn im Wesentlichen in der Mitte zwischen der ersten Spannzange und der 15 ortsfesten zweiten Spannzange bewegt und dabei die Mitte des Drahtstücks senkrecht zur Schließbewegung zwischen den Spannzangen nach außen geschoben. Die Kreisbahn des Biegestempels entsteht dabei durch eine zusammengesetzte Bewegung des ersten Schlittens und des den Biegestempel tragenden Biegestempelstabes. Dabei wird der erste Schlitten in x-Richtung parallel zu der Drahtvorschubsrichtung durch eine geeignete, dem 20 Fachmann bekannte Führung geführt und die Biegestempelstange in y-Richtung senkrecht dazu durch eine geeignete, dem Fachmann bekannte Führung geführt. Um die Kreisbogenbahn des Biegestempels zu erreichen, werden die überlagerten Bewegungen mit je einem, im Wesentlichen sinusförmigen Geschwindigkeitsprofil durchgeführt.

25 In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird der erste Schlitten in wenigstens einer Bewegungskomponente, insbesondere in beiden Bewegungskomponenten mit einem im Wesentlichen sinusförmiges Geschwindigkeitsprofil durch vermittels einer bekannten Elektronik gesteuerte Schrittmotoren angetrieben.

30 In einer weiteren besonders vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird die kreisbogenförmigen Bewegung der Biegestempelstange durch eine Schwinge durchgeführt. Dabei wird in vorteilhafter Weise eine Schwinge, an deren Ende der Biegestempelstange befestigt ist um einen ortsfesten Drehpunkt geschwenkt. Die

Bewegung, die der Befestigungspunkt von Schwinge und Biegestempelstange bei der Schwenkbewegung ausführt ist dadurch automatisch kreisbogenförmig. Die Bewegung der Schlitten wird durch die Führungen in X- und Y- Richtung übertragen. Das sinusförmige Geschwindigkeitsprofil der Bewegungskomponenten ergibt sich ebenfalls von alleine, 5 wenn sich die Schwinge mit einer im Wesentlichen konstanten Winkelgeschwindigkeit bewegt.

Ein Wechsel in der Schlaufenlänge ist bei einer Weiterführung der erfindungsgemäßen Vorrichtung besonderes einfach, schnell und präzise zu erreichen, in dem ein Motor einen 10 Kolben antreibt, der die Schwinge zwischen dem Drehpunkt und der Befestigungsstelle an der Biegestempelstange verlängern oder verkürzen kann. Dadurch wird im geöffneten Zustand der Drahtbiegevorrichtung die Länge des einzuspannenden Drahtes verändert und damit die Schlaufenlänge der Schlaufen des Drahtteppichs bestimmt werden.

15 Das ist besonders für den Wechsel der Schlaufenlänge von Vorteil, da für jede Schlaufenlänge die unterschiedliche Geschwindigkeitsprofile andernfalls errechnet oder in einer Tabelle nachgeschlagen werden müßten. Außerdem ist mit einem Schrittmotor nie eine derart runde Bewegung zu erreichen, wie das mit einer Kurvensteuerung möglich ist.

20 Nach Erreichen der Biegeendposition wird der Biegestempel senkrecht angehoben, um den Vorschub des Drahtbindelements zu ermöglichen. Dadurch können Verformungen und Reibung vermieden werden, die bei einem Zurückziehen des Biegestempels in der Ebene des Drahtbindelements entstehen würden. Außerdem erfordert ein senkreiches Anheben des Biegestempels geringere Kräfte und erfolgt in kürzerer Zeit.

25 In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird der Draht nach dem Biegen im geschlossenen Zustand der Biegeeinrichtung seitlich angeprägt bevor der Biegestempel angehoben wird, um den Vorschub des Drahtbiegelements zu ermöglichen. Dadurch wird vorteilhaft die Formgebung der Schlaufe beim Biegeprozess 30 unterstützt und ein Zurückfedern des gebogenen Drahts verringert.

In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird der Biegestempel beim Biegen zusätzlich mittels einer Feder an den Draht angepresst. Dadurch wird das zu biegende Drahtsegment während des Biegevorgangs dauernd mit einer im

Wesentlichen konstanten Federkraft gespannt, was sich vorteilhaft auf die Formgebung des Biegevorgangs auswirkt.

In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist 5 eine Schneideeinrichtung unmittelbar der zweiten, ortsfesten Spannzange nachgeordnet. Besonders vorteilhaft ist die Schneideeinrichtung innerhalb der zweiten, ortsfesten Spannzange angeordnet. Dabei ist die Schneideeinrichtung derart ausgestaltet, dass sie ein Stück des Drahtes heraustrennt und das dieses Stück durch die zweite, ortsfeste Spannzange herausfällt. Dadurch ist der Draht während des Abtrennens besonders fest 10 gehalten, wodurch sich glatte Schneidkanten erreichen lassen. Dies ist insbesondere zur Verringerung der Verletzungsgefahr von Vorteil.

Das gezielte Schneiden des Drahtes nach Erreichen der erforderlichen Schlaufenzahl wird 15 in einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung dadurch realisiert, in dem der Mechanismus zur Ausführung des Abschneidens, insbesondere ein Kurvenscheibe, an der ein Hebel über eine Laufrolle anliegt, der das Schneidmesser betätigt, eingeschwenkt wird, insbesondere durch Bestromung eines Elektromagneten.

Zur weiteren Verbesserung der Formgebung der Schlaufen ist in einer vorteilhaften 20 Weiterbildung der erfindungsgemäßen Vorrichtung der Biegestempel und/oder wenigstens eine der Spannzangen mit einer Nase ausgeführt, die sich beim Biegen in die Innenradien der Biegestellen einpresst. Die Verwendung von solchen Nasen beim Drahtbiegen sind aus dem Stand der Technik bekannt.

25 Das Verfahren zum Herstellen von Broschüren unterschiedlicher Formate und Dicken mittels Drahtkammbindung bietet mehrere Vorteile. Es ist eine vollautomatische Herstellung von Drahtbindeelementen für das Binden von Broschüren mit beliebiger Schlaufenlänge L, Breite A und vorzugsweise Drahtdurchmesser D, sowie in einer Schlaufenzahl möglich, die der maximal zu verarbeitenden Broschürenlänge entspricht. 30 Eine Umrüstung oder Anpassung der Vorrichtung zum Herstellen der Drahtbindeelemente ist nicht erforderlich. Deformationen der insbesondere auf Bedarf hergestellten Drahtbindeelemente werden durch die automatische Herstellung und der Möglichkeit eines sehr kurzen Transportwegs des Drahtbindeelements bis zu einer Vorrichtung zur Weiterverarbeitung des Drahtbindeelements vermieden, so dass die Störanfälligkeit

gegenüber herkömmlichen Vorrichtungen drastisch reduziert ist. Insbesondere ist es dadurch möglich Drahtbindeelemente für Broschüren, insbesondere für personalisierte Broschüren oder Büchern mit sehr geringer Auflage, im Extremfall mit der Auflage von einem Exemplar kostengünstig, flexibel und schnell herzustellen.

5

Die Parameter für die Schlaufenabstände und -längen werden dabei entweder von der erfindungsgemäßen Vorrichtung über eine Sensorik ermittelt, die Format und die Dicke und gegebenenfalls die Art der Lochung der zu bindenden Broschüre bestimmt und der Steuerung übergibt und/oder werden von vorangegangenen Geräten oder vom Benutzer an 10 die Steuerung übergeben.



In einem zweiten Schritt werden die Herstellungsparameter für das Drahtbindeelement durch die Steuerung festgelegt und in einem dritten Schritt das Drahtbindeelement mittels 15 einander elektronisch und mechanisch verbundener Einrichtungen hergestellt.

15

Bevorzugte Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Vorrichtung werden im folgenden unter Bezugnahme auf die Zeichnung im einzelnen näher beschrieben. Es zeigen in schematischer Darstellung:

20 Fig. 1 eine schematische Darstellung der erfindungsgemäßen Vorrichtung;

Fig. 2 eine Darstellung eines Wire-O-Drahtbindelements;



25 Fig. 3 eine Ausführungsform einer gebundenen Broschüre mit einem einzigen Drahtbindeelement;

Fig. 4 eine Ausführungsform einer gebundenen Broschüre mittels mehrerer Einzeldrahtbindelemente;

30 Fig. 5 eine Ausführungsform einer gebundenen Broschüre mittels mehrerer in Abständen zueinander angeordneten Einzeldrahtbindelementen;

Fig. 6 eine schematische Darstellung eines Drahtvorrats mit verschiedenen Drahtvorratsrollen;

Fig. 7 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Drahtbiegevorrichtung mit Zahnstangen und Ritzel;

5 Fig. 8 eine schematische Darstellung einer im erfindungsgemäßen Verfahren verwendeten Drahtbiegeeinrichtung mit Schwinge an erstem und zweiten Schlitten;

10 Fig. 9 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Drahtbiegevorrichtung mit Schwinge an Biegestempelstange in Ruhestellung;

15 Fig. 10 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Drahtbiegevorrichtung mit Schwinge an Biegestempelstange in Arbeitsstellung 45°;

20 Fig. 11 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Drahtbiegevorrichtung mit Schwinge an Biegestempelstange in Endstellung;

Fig. 12 schematische Seitenansicht der Biegestempelstange mit ausgeblendeter Abdeckung und geschnittenem Federgehäuse;

25 Fig. 13 schematische Seitenansicht der Vorderseite der Schneideeinrichtung und ortsfesten zweiten Spannzange mit ausgeblendeter Abdeckung in Drahtrichtung;

Fig. 14 schematische Seitenansicht der Rückseite der Schneideeinrichtung und ortsfesten zweiten Spannzange mit ausgeblendeter Abdeckung;

Die Fig. 1 zeigt den Gesamtaufbau einer mit dem Bezugszeichen 40 gekennzeichnete erfindungsgemäße Vorrichtung zur flexiblen Herstellung von Drahtbindeelementen für das Binden von Broschüren beliebiger Formate und Dicken mittels Drahtkammbindung, von der zwecks Vereinfachung der Beschreibung nur die erfindungswesentlichen Bauteile dargestellt bzw. erläutert werden. Weitere, allgemein bekannte und zum Betrieb der Vorrichtung erforderliche Antriebs und/oder Führungsmittel und Kurvenscheiben sind nur schematisch dargestellt bzw. werden nur in allgemeiner Form beschrieben.

Die Drahtbindeelemente 41, 41', 41", die bei mehr als zwei Schlaufen auch als Drahtteppich 41" bezeichnet werden, weisen gemäß Fig. 2 Schlaufen S mit einer Schlaufenlänge L, einem Schlaufenabstand A, einem Drahtdurchmesser D und einer Schlaufenanzahl N auf.

5

In Fig. 3 ist eine fertig gebundene Broschüre 10 gezeigt, die eine durchgehende Bindung aufweist. In Fig. 4 ist eine Einzelbindung gezeigt, die aus Drahtbindeelementen 41' bestehen, die jeweils nur eine einzige Schlaufe aufweisen und für jedes Loch 12 in den Druckträgern genau ein Drahtbindelement 41' verwendet wird. In Fig. 5 ist eine

10

Drahtkammbindung dargestellt die aus mehreren, beispielsweise mehrschlaufigen Drahtbindeelementen 41' besteht, die voneinander derart beabstandet sind, so dass Löcher 12 frei bleiben. Jede andere Kombination aus den vorgenannten Möglichkeiten ist für den Fachmann klar.

15

Wie in Fig. 6 dargestellt, ist ein Drahtvorrat 20 mit Drahtvorratsrollen 21, 22, und 23 versehen, die jeweils Drähte 1 mit unterschiedlichen Drahtdurchmesser (z.B. mit einem Durchmesser von 0,8 mm bis 1,2 mm) aufweisen. Zur Verwendung gelangen dabei Drähte, die sich z.B. durch unterschiedliche Farbgebungen unterscheiden können und den vorgenannten Drahtdurchmessern zugeordnet werden können.

20

Mittels einer der jeweiligen Vorratsrolle zugeordneten Greifzange 21', 22', 23' sind die Drahtvorlaufenden von den einzelnen Drahtvorratsrollen 21 bis 23 zu einer aus einem nicht dargestellten, dem Fachmann bekannten mittels Motor angetriebenen Transportrollenpaar bestehenden Transportvorrichtung 30 transportierbar. Zur mechanischen Drahtentspannung bzw. Drahtrichtung dienen drei weitere Transportrollenpaare 3, wie sie dem Stand der Technik entspricht, die der Transportvorrichtung 30 nachgeordnet sind und deren Transportrollen geringfügig zueinander versetzt angeordnet sind. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass statt drei Drahtvorratsrollen nur eine Drahtvorratsrolle 22 mit einem Drahtdurchmesser von bevorzugt 1 mm für alle zu bindenden Broschürenformate verwendet wird, wie in Fig. 7 dargestellt ist.

25

30

Zur Herstellung eines Drahtbindeelements 41, 41', 41", welches gemäß der Darstellung in Fig. 2 auch als Drahtteppich 41" bezeichnet wird, dient eine Drahtbiegeeinrichtung 40 gemäß der Fig. 1 und 7 bis 11, die aus einem entlang der Drahttransportbahn 2 bzw. in X-

Richtung hin und her bewegbaren ersten Schlitten 43 gebildet ist. Dazu sind zwei im Gehäuse der Einrichtung 40 angeordnete Führungen 44, 44' vorgesehen, auf denen der erste Schlitten 43 entlang der Drahtrichtung 2 verschiebbar gelagert ist.

5 Der Schlitten 43 trägt einen zweiten Schlitten 43', der mittels mindestens einer auf dem ersten Schlitten 43 befestigten Führung 44", 44"" parallel zur Drahtrichtung 2 verschiebbar gelagert ist. Ebenfalls ist eine Biegestempelstange 46 mittels einer Führung 46' derart auf dem ersten Schlitten 43 angeordnet, so dass eine Bewegung der Biegestempelstange 46 senkrecht zur Drahtrichtung 2, in Fig. 7 mit Y bezeichnet, erfolgt.

10

Der zweite Schlitten 43' trägt eine erste Spannzange 42, mit der der Draht 1 eingespannt werden kann. Die erste Spannzange 42 wird über eine nicht dargestellte, dem Fachmann bekannte Kurvensteuerung oder einen Elektromagneten geöffnet und geschlossen. Der zweite Schlitten 43' trägt eine Vorschubspannzange 50, die unabhängig von der ersten Spannzange 42 arbeitet und über eine nicht dargestellte, dem Fachmann bekannte Kurvensteuerung oder einen Elektromagneten geöffnet und geschlossen wird.

15

Die Biegestempelstange 46 trägt einen schwenkbar gelagerten Biegestempel 42", der vergrößert in Fig. 12 zu sehen ist. Der Biegestempel 42" ist an zwei Kipphebeln 71, 71'

20

schwenkbar gelagert. Die Kipphebel 71, 71' sind über eine Stange 72 derart verbunden, dass eine Vorwärtsbewegung der Stange 72, die durch die federnd gelagerte Stange 70 ausgelöst wird, ein Eintauchen des Biegestempels 42" in das Innere der

25

Biegestempelstange 46 verursacht wird. Durch die Kipphebel 71, 71' bleibt vom eingeschwenkten in den ausgeschwenkten Zustand die Lage des Biegestempels parallel.

30

Die Stange 70 ist mit einer Feder 73 vorgespannt, um bei dem Drahtbiegevorgang den Biegestempel 42" mit konstanter Kraft an den Draht 1 anzupressen. Diese Vorspannung wird mittels einer nicht dargestellten, dem Fachmann bekannten Schraube, die im Federgehäuse 74 drehbar angebracht ist und auf die Feder 73 drückt, eingestellt.

35

Eine zweite Spannzange 42' ist ortsfest im Gehäuse angebracht die über eine nicht dargestellte, dem Fachmann bekannte Kurvensteuerung oder einen Elektromagneten geöffnet und geschlossen wird.

In einer ersten Ausführungsform gemäß Fig. 7 erfolgt der Antrieb des ersten Schlittens 43

durch einen Schrittmotor (nicht dargestellt), der mit einer im Schlitten gelagerten Welle 48 verbundenen ist, so dass eine Drehbewegung der Welle 48 mittels zweier Ritzeln 48' und 48" von einer am Gehäuse der Einrichtung 40 ortsfest angeordneten Zahnstange 45 auf eine auf den Schlitten beweglich angeordnete Zahnstange 47, die an dem zweiten Schlitten 5 43' befestigt ist, übertragbar ist.

In einer alternativen Ausführungsform greift ein Ritzel 48' in beide Zahnstangen 45, 47 ein. Dadurch wird die Bewegung der ersten Schlittens 43 entlang der x-Richtung mit doppeltem Betrag auf den zweiten Schlitten übertragen.

10

In Fig. 8 ist eine alternative Vorrichtung zu Ausführung der gekoppelten Bewegung dargestellt. An einem ortsfesten Drehpunkt 55 ist eine Schwinge 52 schwenkbar befestigt. Die Schwinge 52 ist an einem Befestigungspunkt 51 an dem ersten Schlitten über eine Koppel 53 schwenkbar befestigt und an einem zweiten Befestigungspunkt 51' an dem zweiten Schlitten 43' über eine Koppel 54 schwenkbar befestigt. Dabei ist der Abstand des Drehpunktes 55 zu dem Befestigungspunkt 51 zum ersten Schlitten 43 im Wesentlichen genau so groß wie der Abstand zwischen den Befestigungspunkten 51, 51' der Koppeln 53, 54 an den ersten Schlitten 43 und zweiten Schlitten 43'. Wird bei dieser Ausführungsform der erste Schlitten 43 bewegt wird über die Koppeln 53, 54 und die Schwinge 52 der zweite Schlitten gerade um den doppelten Betrag entlang der Führungen 44", 44'" bewegt.

Zur Herstellung eines Drahtbindeelements 41 bzw. eines Drahtteppichs 41" mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung gemäß einer in den Fig. 8 und 9 dargestellten

25 Ausführungsform muss die Biegestempelstange 46 mit dem Biegestempel 42" eine sinusförmige Bewegung in Y- Richtung durchführen, welche durch eine entsprechende Ansteuerung des Schrittmotors 49 von der Steuerelektronik 100 erreicht wird.

Eine bevorzugte, alternative Ausführungsform ist in den Fig. 9 bis 11 beschrieben. Anhand dieser Figuren wird im Folgenden die Funktion der Vorrichtung beim Biegen einer 30 Drahtschlaufe beschrieben. Diese Ausführungsform ist durch eine Schwinge 60 gekennzeichnet, die um einen Schwenkpunkt 62 schwenkbar gelagert ist. Die Schwinge 60 wird durch einen in die Schwinge 60 einreichenden Kolben 63 verlängert. Der Kolben 63 ist mittels einer im inneren der Schwinge 60 befindlichen, nicht dargestellten, dem Fachmann bekannten Spindel in Längsrichtung der Schwinge bewegbar gelagert. Eine

Positionsveränderung des Kolbens 63 kann mittels eines Elektromotors 61 erreicht werden, der am anderen Ende der Schwinge 60 befestigt ist, oder sich ortsfest im Gehäuse befindet und seine Bewegung über eine nicht dargestellte, dem Fachmann bekannte Kupplung auf den Kolben 63 überträgt.

5

Der Kolben ist am anderen Ende an der Biegestempelstange 46 schwenkbar befestigt. Durch eine Verlängerung des Kolbens 63 in der geöffneten Stellung der Drahtbiegevorrichtung 40 wird der erste Schlitten 43 in X-Richtung verschoben und dabei der zweite Schlitten 43', über die Bewegungskopplung, durch zwei Zahnstangen und 10 Ritzel, wie in Fig. 9 bis 11 oder mit einer Schwinge gemäß Fig. 8 um den doppelten Betrag ebenfalls in X-Richtung verschoben. Dadurch bleibt der Biegestempel 42" stets in der Mitte zwischen der ersten Spannzange 42 und der zweiten ortsfesten Spannzange 42'. Durch die Verlängerung oder Verkürzung des Teils des Kolbens 63, der aus der Schwinge 60 herausragt, kann also die Schlaufenlänge L der Drahtschlaufe S variiert werden.

15

Zur Herstellung eines Drahtbindelements 41, 41', 41" ist der Draht in die Spannzangen 42, 42' und Biegestempel 42" eingeführt und die Spannzangen über die Elektromagnete durch Auslösung der Steuerelektronik 100 oder über eine nicht dargestellte, dem Stand der Technik entsprechenden Kurvensteuerung geschlossen d.h., der Draht 1 ist auf einem 20 Abschnitt 1' zwischen den Spannzangen 42, 42' arretiert.

In der Ausgangsstellung ist der Biegestempel 42" genau in der Mitte zwischen den beiden Spannzangen 42, 42' angeordnet (siehe Fig. 9), wobei der Abstand der beiden Spannzangen 42, 42' immer die doppelte Schlaufenlänge L (siehe Fig. 2) beträgt. Für die 25 herzustellenden Broschürenformate von DIN A3 bis DIN A5 entsprechen diese Längen also jeweils 2 x 25 - 80 mm zuzüglich ca. 2 mm infolge des Biegeradius des Drahtes.

In Fig. 10 ist der Drahtbiegevorrichtung 40 während des Biegens beim Schließvorgang dargestellt. Durch eine Drehbewegung der Schwinge 60 wird die Biegestempelstange 46 mit einem sinusförmigen Geschwindigkeitsprofil entlang der Führung 46' der Biegestempelstange 46 vorgeschoben und dabei das eingespannten Drahtstück 1' nach vorne geschoben. Gleichzeitig bewirkt die Kreisbewegung des Befestigungspunktes zwischen Kolben 63 und Biegestempelstange 46, dass sich der Schlitten 43 mit einem sinusförmigen Geschwindigkeitsprofil nach links entlang der Führungen 44, 44' des ersten

Schlittens 43 bewegt. Gleichzeitig bewegt sich der zweite Schlitten 43 mit der Spannzange 42 mit einem sinusförmigen Geschwindigkeitsprofil doppelten Betrages ebenfalls nach links. Dabei wird entsprechend Draht von einer Vorratsrolle 21, 22, 23 abgezogen.

5

Durch die Bewegungskopplung bleibt der Biegestempel 42" weiterhin genau in der Mitte zwischen den Spannzangen 42, 42'. Durch die Feder 73 wird der Biegestempel 42" mit konstanter Kraft gegen das Drahtstück 1' gedrückt und der Draht damit mit einer konstanten Kraft zwischen den Einspannungspunkten der Spannzangen 42, 42' gespannt.

10

Fig. 11 zeigt die Vorrichtung nach abgeschlossenem Biegen. Wie in der Vergrößerung des Biegestempels 42" zu sehen ist, weist der Biegestempel 42" seitlich zwei Nasen 80 auf, die den Draht 1' an den Biegestellen anprägen, so dass ein Rückfedern nach dem Biegen weitgehend ausgeschlossen ist. Die Spannzangen 42, 42' weisen bevorzugt vergleichbare Nasen auf, wie sie aus dem Stand der Technik bekannt sind. Um ein Zurückfedern der Schlaufenschenkel zu vermeiden wird zusätzlich mit einer nicht dargestellten, dem Fachmann bekannten Vorrichtung der Draht angeprägt.

20

Nach vollständigem Biegen einer Schlaufe S wird der Draht 1 mit der Vorschubspannzange 50 arretiert und im Anschluss die Spannzangen 42, 42" geöffnet. Mittels der Kipphebel 71 wird der Biegestempel 42" aus der Schlaufe S nach oben in die Biegestempelstange eingeschwenkt. Die Biegematrize 96 (siehe Fig. 13) der zweiten, ortsfesten Spannzange 42' wird nach unten abgestellt, so dass der Vorschub für die Schlaufe S frei ist. Danach bewegt sich sie Vorschubspannzange in Drahtrichtung 2 um den Schlaufenabstand A nach vorne, die zweite, ortsfeste Spannzange 42' arretiert erneut den Draht 1, die Vorschubspannzange 50 öffnet und der erste Schlitten 43 und der zweite Schlitten 43' fahren in die Ausgangsposition zurück, um die Herstellung der nächsten Schlaufe S einzuleiten. Vor der Herstellung der nächsten Schlaufe S kann die Schlaufenlänge L mittels des Kolbens 63 und damit die Schlaufengeometrie neu eingestellt werden. Bevorzugt geschieht diese Neueinstellung während der Rückwärtsbewegung der Schwinge 60, so dass ohne Zeitverlust weitere Schlaufen hergestellt werden können.

30

In einer anderen Ausführungsform wird die Bewegung durch Einschalten des sinusförmig gesteuerten Schrittmotors 49 eingeleitet, der Ablauf der einzelnen Bewegungen zum

Biegen der Drahtschlaufe S bleiben davon allerdings unberührt und entsprechend dem oben beschriebenen Ablauf.

Bevorzugt wird gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren ein konstanter

5 Schlaufenabstand A von 12 mm für alle herzustellenden DIN A3 bis DIN A5 und der diesen entsprechenden US Broschürenformate. Es liegt jedoch im Rahmen der Erfindung, dass die Parameter, wie Schlaufenabstand A und Schlaufenlänge L, frei wählbar sind.

Ist die an der Steuerelektronik 110 vorgegebene Schlaufenzahl N erreicht, die maximal  
10 dem größten zu bindenden Format entspricht, erfolgt mittels des Drahtschneiders 90, der in den Fig. 13 und 14 dargestellt ist, das Vereinzen des Drahtbindelements 41, 41', 41".

In Fig. 13 ist eine Seitenansicht der Drahtschneideeinrichtung 90 mit der Spannzange 42' dargestellt, wobei zur Verdeutlichung der Gehäusedeckel ausgeblendet ist. Die  
15 Spannzange 42' drückt den Draht 1 gegen eine Matrize 96. Diese Matrize 96 weist einen Nase 96' auf. Zwei nicht dargestellte Federn die sich in Federschächten 97' im Gehäuse der Schneideeinrichtung 90 befinden drücken die Matrize 96 mit der Nase 96' gegen einen nicht dargestellten Anschlag, der bewegbar gelagert ist und durch eine Steuerung, z.B. eine Kurvenscheibe nach unten gegen die Federn gedrückt werden kann, um die Matrize 96 im  
20 Gehäuse der Schneideeinrichtung 90 zu versenken. Dadurch kann die Matrize 96 aus dem Weg geräumt und die Schlaufe S nach dem Biegen des Drahtes 1' vorgeschoben werden.

Zwischen den Backen der zweiten, ortsfesten Spannzange 42' ist an einem Hebel ein  
25 Schneidmesser 91 angebracht und mit einer Feder 94 vorgespannt. In Kontakt mit dem Schneidmesser 91 ist eine Koppel 92, die auf der anderen Seite mit einer Kurvenoberfläche 93" auf einer Kurvenscheibe 93 in Kontakt steht, welche auf einer nicht dargestellten, dem Fachmann bekannten Welle verschiebbar angebracht ist und eine Nase 93' aufweist. Die Welle ist mit einem der Nase 93' entsprechenden Steg ausgestaltet, so dass damit die Kurvenscheibe 93 mitgedreht wird.

30 Wie Fig. 14 dargestellt greift neben der Kurvenoberfläche 93" ein Kipphebel 98 in die Kurvenscheibe 93 ein, der um eine Achse 99 schwenkbar gelagert ist. Durch die Bewegung des Kipphebels um die Achse 99 kann die Kurvenscheibe 93 auf der nicht dargestellten Welle derart verschoben werden, dass die Koppel 92 mit der

Kurvenoberfläche 93" in Kontakt oder nicht in Kontakt steht. Der Kipphebel 98 wird durch einen Elektromagneten 95 bewegt, der von einer nicht dargestellten, dem Fachmann bekannten Steuerung angesteuert wird.

5    Während des Biegevorgangs ist die Kurvenscheibe in einer Position, in der die Koppel 92 nicht in Kontakt mit der Kurvenoberfläche 93" steht. Erst bei Erreichen der erforderlichen Schlaufenzahl N wird mittels der Steuerung der Elektromagnet 95 betätigt, der den Kipphebel 98 anzieht und damit die Kurvenscheibe 93 in Drahtrichtung bewegt und damit die Koppel 92 auf die Kurvenoberfläche 93" verschiebt. Durch die Form der

10   Kurvenoberfläche 93" wird die Koppel 92 in Richtung des Hebel, auf dem sich das Schneidmesser 91 befindet geschoben. Dadurch schneidet das Schneidmesser 91 ein im Wesentlichen der Breite des Schneidmessers 91 entsprechendes Drahtstück heraus aus dem Draht. Das herausgetrennte Drahtstück fällt durch einen Drahtabfallskanal in ein nicht dargestelltes Auffanggefäß im unteren Bereich des Gehäuses der

15   Drahtbindevorrichtung 40. Im Anschluss wird die Kurvenscheibe 93 wieder in die Ruhelage verschoben und damit die Koppel 92 entkoppelt.

Die Steuerung kann wahlweise mittels geeigneter Sensorik die Herstellungsparameter des Drahtbindelements (41, 41', 41") wie z.B. Drahtdurchmesser, Schlaufenlänge (L) 20 Schlaufenabstand (A) und Schlaufenzahl (N) der geformten Drahtbindelemente (41, 41', 41") ermitteln.

### Liste der Bezugszeichen

1	Draht
1'	Drahtstück zwischen Spannzangen
2	Drahttransportbahn
3	Drahtrichtmittel
10	Broschüre
11	Druckträger
12	Lochung/Löcher
20	Drahtvorrat
21, 22, 23	Drahtrollen
21', 22', 23'	Greifzangen
30	Transportvorrichtung, angetriebenes Rollenpaar
40	Drahtbiegeeinrichtung
41	Drahtbindeelement
41'	Einzeldrahtbindeelemente
41"	Drahtteppich
42	erste Spannzange
42'	zweite ortsfeste Spannzange
42"	Biegestempel
43	erster Schlitten
43'	zweiter Schlitten
44, 44'	Führungen des ersten Schlittens
44", 44""	Führungen des zweiten Schlittens
45	ortsfeste Zahnstange
46	Biegestempelstange
46'	Führung der Biegestempelstange
47	Zahnstange auf zweitem Schlitten
48	Welle
48', 48"	Ritzel
49	Schrittmotor
49'	Ritzel
50	Vorschub-Spannzange
51, 51'	Befestigungspunkte

52	Schwinge
53	erste Koppel
54	zweite Koppel
55	Drehpunkt
60	Schwinge
61	Elektromotor
62	Schwenkpunkt
63	Kolben
70	Stange
71, 71'	Kipphebel
72	Stange
73	Feder
74	Federgehäuse
80	Nase
90	Schneideeinrichtung
91	Schneidmesser
92	Koppel
93	Kurvenscheibe
93'	Nase
93"	Kurvenoberfläche
94	Feder
95	Elektromagnet
96	Matrize
96'	Nase auf Matrize
97	Drahtabfallskanal
97'	Federschacht
98	Kipphebel
99	Kippachse
A	Schlaufenabstand
A'	Lochabstand
D	Drahtdurchmesser
S	Schlaufen
L	Schlaufenlänge

N	Schlaufenzahl
N'	Anzahl der Lochungen in einer Broschüre
X	Bewegungsrichtung der Schlitten in Führung
Y	Bewegungsrichtung der Biegestempelstange in Führung

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Herstellen von Drahtbindeelementen (41, 41', 41'') für eine Drahtbindung von blattförmigen Bedruckstoffen aus wenigstens einer Drahtschlaufe (S) mit einer Schlaufenlänge (L) und einer Schlaufenzahl (N) zum losen Verbinden einer aus mehreren blattförmigen Bedruckstoffen (11) bestehenden Broschüre (10) durch eine entlang eines Randes der blattförmigen Bedruckstoffe (11) versehene Lochungsreihe (12),  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass das Drahtbindeelement (41, 41', 41'') auf das jeweilige Format und Dicke der Broschüre (10) auf Bedarf und unmittelbar vor dem Bindevorgang hergestellt wird.
2. Vorrichtung nach dem Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Schlaufenlänge (L) beliebig gewählt werden kann
3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 2,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Schlaufenzahl (N) beliebig gewählt werden kann.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Drahtbindung dadurch an die Dicke der Broschüre (10) angepasst wird, indem die Schlaufenlänge (L) des Drahtbindelements (41, 41', 41'') im Wesentlichen dem Umfang eines entsprechenden Wire-O-bindelements (41, 41') entspricht.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Schlaufenlänge (L) unmittelbar vor dem Biegen der Drahtschlaufe (S) im Wesentlichen durch die Entfernung einer ersten Spannzange (42) zu einer zweiten ortsfesten Spannzange (42') festgelegt wird, die unmittelbar vor dem Biegen den Draht (1) fixieren und die Schlaufenlänge (L) im Wesentlichen dem halben

Abstand der Entfernung der ersten Spannzange (42) zu der zweiten ortsfesten Spannzange (42') darstellt.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Drahtbindung dadurch an die Länge der Broschüre angepasst wird, indem die Schlaufenzahl (N) des Drahtbindelements (41, 41', 41'') im Wesentlichen der Anzahl der Lochungen (N') der entlang eines Randes der blattförmigen Bedruckstoffe (11) versehene Lochungsreihe (12) entspricht.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Drahtbindung dadurch an die Länge der Broschüre angepasst wird, indem mehrere Drahtbindeelemente (41, 41', 41'') mit mindestens einer Schlaufe (S) entlang des Randes der blattförmigen Bedruckstoffe (11) eingeführt werden.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Schlaufen (S) der Drahtbindung sequentiell hergestellt werden und nach Erreichen der Schlaufenzahl (N) des Drahtbindelements (41, 41', 41'') das Drahtbindelement (41, 41', 41'') vereinzelt wird.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass der das Drahtbindelement (41, 41', 41'') zusätzlich auf das Format einer Lochungsreihe (12) angepasst wird.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Vorrichtung (40) aus einem entlang der Transportrichtung des Drahtes (1) zwischen der zweiten ortsfesten Spannzange (42') und den Transportrollenpaaren (30) hin- und herbewegbaren ersten Schlitten (43) gebildet ist, der Mittel (42, 42'', 43', 46, 48, 48', 48'', 49) zur Biegung des Drahtes (1) zu einem Drahtbindelement (41, 41', 41'') trägt, wobei es sich bei den Mitteln (42, 42'', 43', 46, 48, 48', 48'', 49)

insbesondere um mindestens eine erste Spannzange (42) und eine einen Biegestempel (42") tragenden Biegestempelstange (46) handelt.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass der erste Schlitten (43) wenigstens ein Ritzel (48', 48'') auf einer Welle (48) aufweist, das in eine ortsfeste Zahnstange (45) und in eine parallele auf einem zweiten Schlitten (43') befindlichen Zahnstange (47) eingreift, so dass eine Bewegung des ersten Schlittens (43) parallel zu den Zahnstangen (45, 47) eine genau doppelt so große Bewegung des zweiten Schlittens (43') verursacht.
12. Vorrichtung nach Anspruch 10,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass eine Schwinge (52) an einem ortsfesten Drehpunkt (55), mittels einer ersten Koppel (53) am ersten Schlitten (43) schwenkbar und mittels einer zweiten Koppel (54) am zweiten Schlitten (43') schwenkbar befestigt ist, wobei der Abstand der Befestigungen der Koppeln (53, 54) an der Schwinge im wesentlichen dem Abstand zwischen dem Befestigungspunkt (51) der ersten Koppel (53) an der Schwinge und dem Drehpunkt (55) entspricht.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 12,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass der Wechsel zwischen unterschiedlichen Schlaufenlängen (L) durch das Anfahren einer neuen Spannzangenposition bei gleichzeitigem, automatischen Anfahren der neuen Mittelposition des Biegestempels (42") erreicht wird.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 13,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass während der schließenden Bewegung der ersten Spannzange (42), der Biegestempel (42") auf einer Kreisbahn im Wesentlichen in der Mitte zwischen der ersten Spannzange (42) und der ortsfesten zweiten Spannzange (42') die Mitte des eingespannten Drahtstücks (1') senkrecht zur Schließbewegung zwischen den Spannzangen (42, 42') nach außen schiebt.

15. Vorrichtung einem der Ansprüche 10 bis 14,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass der Biegestempel (42") auf einer Kreisbahn geführt wird, in dem der erste Schlitten (43) und die Biegestempelstange (46) zwei überlagerte Bewegungen mit sinusförmigem, Geschwindigkeitsprofil entlang senkrecht zueinander stehender Führungen (44, 44', 46') ausführen.
16. Vorrichtung nach Anspruch 15,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass das sinusförmige Geschwindigkeitsprofil des Biegestempels (42") entlang senkrecht zueinander stehender Führungen (44, 44', 46') durch eine Steuerung mittels wenigstens eines Schrittmotors (48, 49) über Ritzel (48', 48", 49') übertragen wird.
17. Vorrichtung nach Anspruch 16,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass das sinusförmige Geschwindigkeitsprofil des Biegestempels (42") entlang senkrecht zueinander stehender Führungen (44, 44', 46') durch die Schwenkbewegung einer Schwinge (60) um einen Drehpunkt (62) erreicht wird.
18. Vorrichtung einem der Ansprüche 10 bis 17,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass der Biegestempel (42") nach Erreichen der Biegeendposition senkrecht angehoben wird, um den Vorschub des Drahtbindeelements (41, 41', 41") zu ermöglichen.
19. Vorrichtung einem der Ansprüche 10 bis 18,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass der Draht (1) nach dem Biegen in der geschlossenen Biegeposition seitlich angeprägt wird um eine Rückfedern des gebogenen Drahtes (S) zu verringern.
20. Vorrichtung einem der Ansprüche 10 bis 19,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass der Biegestempel (42") beim Biegen zusätzlich mittels einer Feder (73) an den

Draht (1) angepresst wird.

21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 20,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass eine Schneideeinrichtung (90) unmittelbar der zweiten, ortsfesten Spannzange (42') nachgeordnet ist.
22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 20,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass eine Schneideeinrichtung (90) innerhalb der zweiten, ortsfesten Spannzange (42') angeordnet ist.
23. Vorrichtung nach Anspruch 22,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Schneideeinrichtung (90) ein Stück des Drahtes (1) heraustrennt und das dieses Stück durch die zweite, ortsfeste Spannzange (42') herausfällt.
24. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 23,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass der Biegestempel (42'') und /oder die erste Spannzange (42) und/oder die zweite Spannzange (42') wenigstens eine Nase (80) aufweisen, die beim Biegen in den Draht (1') eingedrückt wird, um ein Rückfedern des Drahtes (1, S) zu verringern.
25. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 24,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass das Drahtbindeelement (41, 41', 41'') aus mindestens zwei Drahtschläufen (S) mit einem Schlaufenabstand (A) besteht und dass der Schlaufenabstand (A) beliebig gewählt werden kann.
26. Vorrichtung nach Anspruch 25,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Drahtbindung dadurch auf das Format einer Lochungsreihe (12) angepasst wird, in dem die Schlaufenabstände (A) durch einen entsprechenden Vorschub des

Drahtbindeelements (41, 41', 41'') nach dem Biegen einer Schlaufe (S), der im Wesentlichen den Lochabständen (A') einer entlang eines Randes der blattförmigen Bedruckstoffe (11) versehene Lochungsreihe (12) entspricht, eingestellt werden.

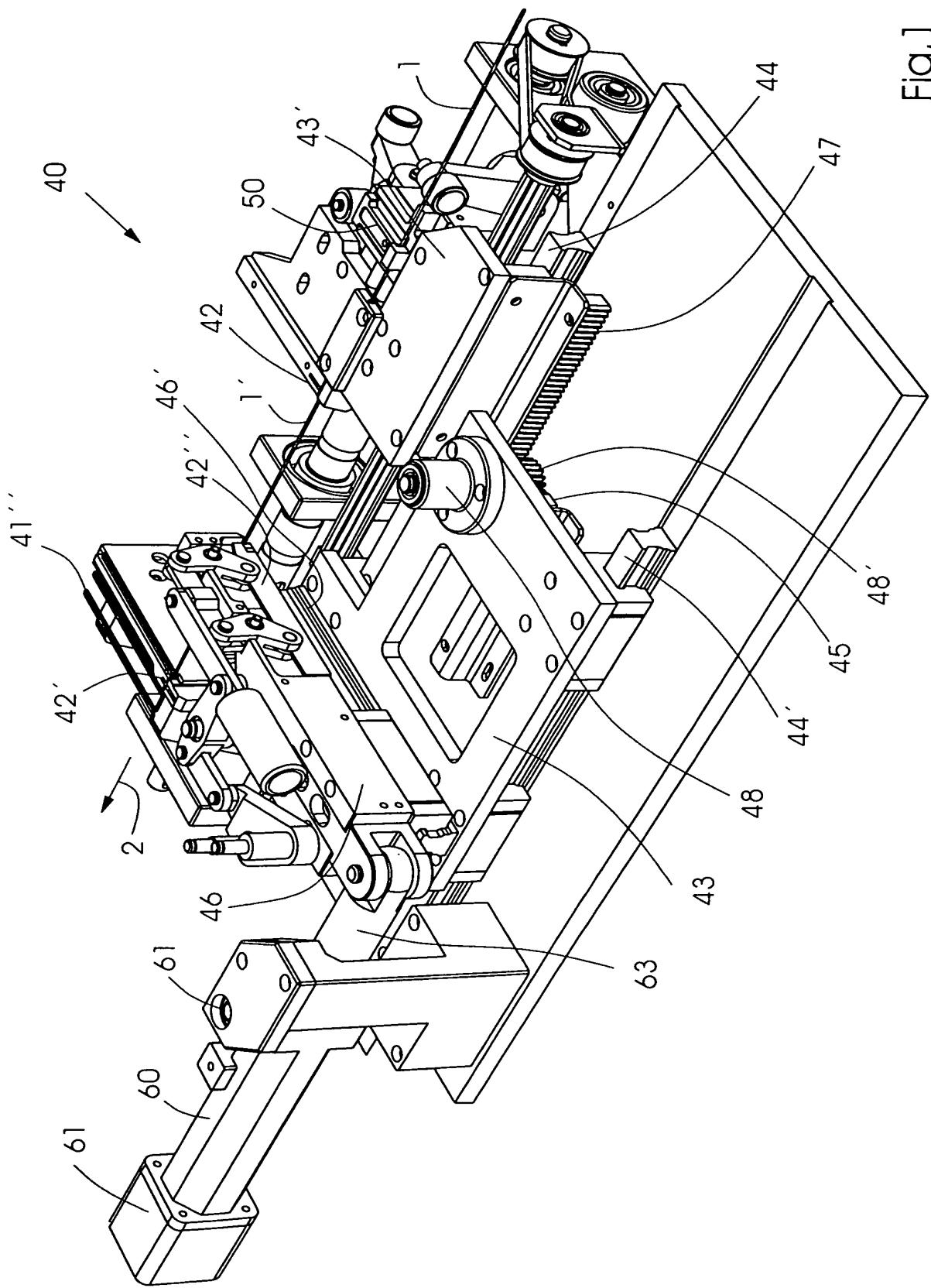
27. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 26,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Herstellungsparameter des Drahtbindeelements (41, 41', 41'') wie z.B. Drahtdurchmesser, Schlaufenlänge (L) Schlaufenabstand (A) und Schlaufenzahl (N) der geformten Drahtbindeelemente (41'') usw., mittels einer Steuerung ermittelt werden.

## **Zusammenfassung**

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Herstellen von Drahtbindeelementen (41, 41', 41'') zum Binden von Broschüren unterschiedlicher Formate und Dicken mittels

5 Drahtkammbindung, wobei die Drahtbindeelemente (41, 41', 41'') direkt vor dem Binden entsprechend ihres Bedarfs und des jeweiligen gewählten Formats und Dicke der zu bindenden Broschüre hergestellt werden können. Es ist eine vollautomatische Herstellung von Drahtbindeelementen (41, 41', 41'') für das Binden von Broschüren mit beliebiger Schlaufenlänge (L), Schlaufenabstand (A) und vorzugsweise Drahtdurchmesser (D), sowie  
10 in einer Schlaufenanzahl (N) möglich, die bis zu der maximal zu verarbeitenden Broschürenlänge entsprechen kann. Eine Umrüstung oder Anpassung der Vorrichtung zum Herstellen der Drahtbindeelemente (41, 41', 41'') ist nicht erforderlich.

15 (Fig. 1)



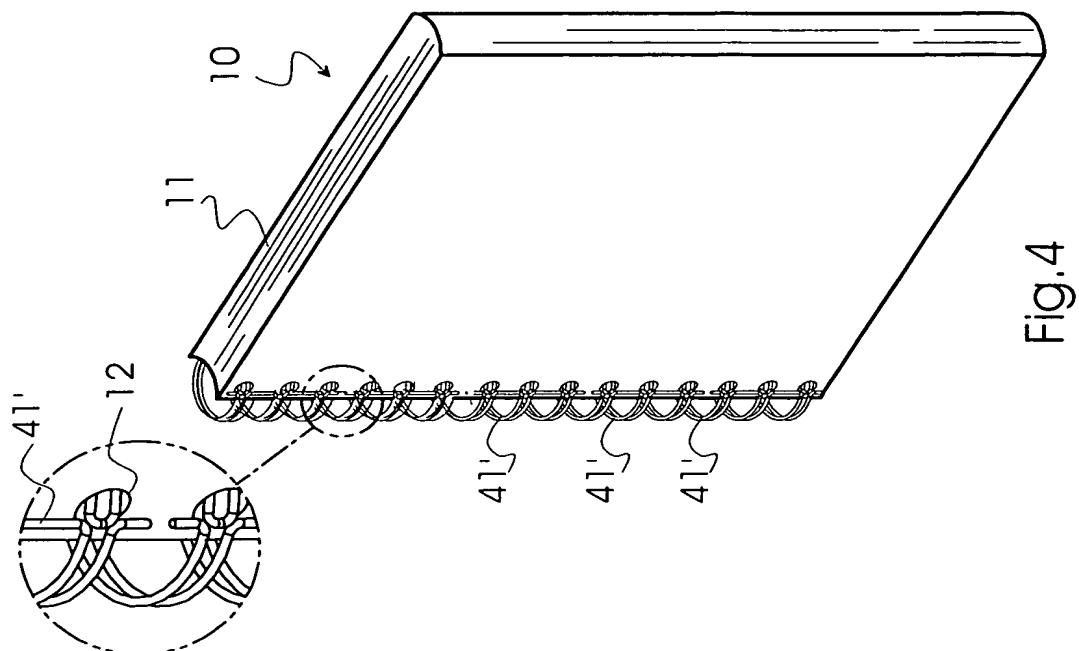


Fig. 4

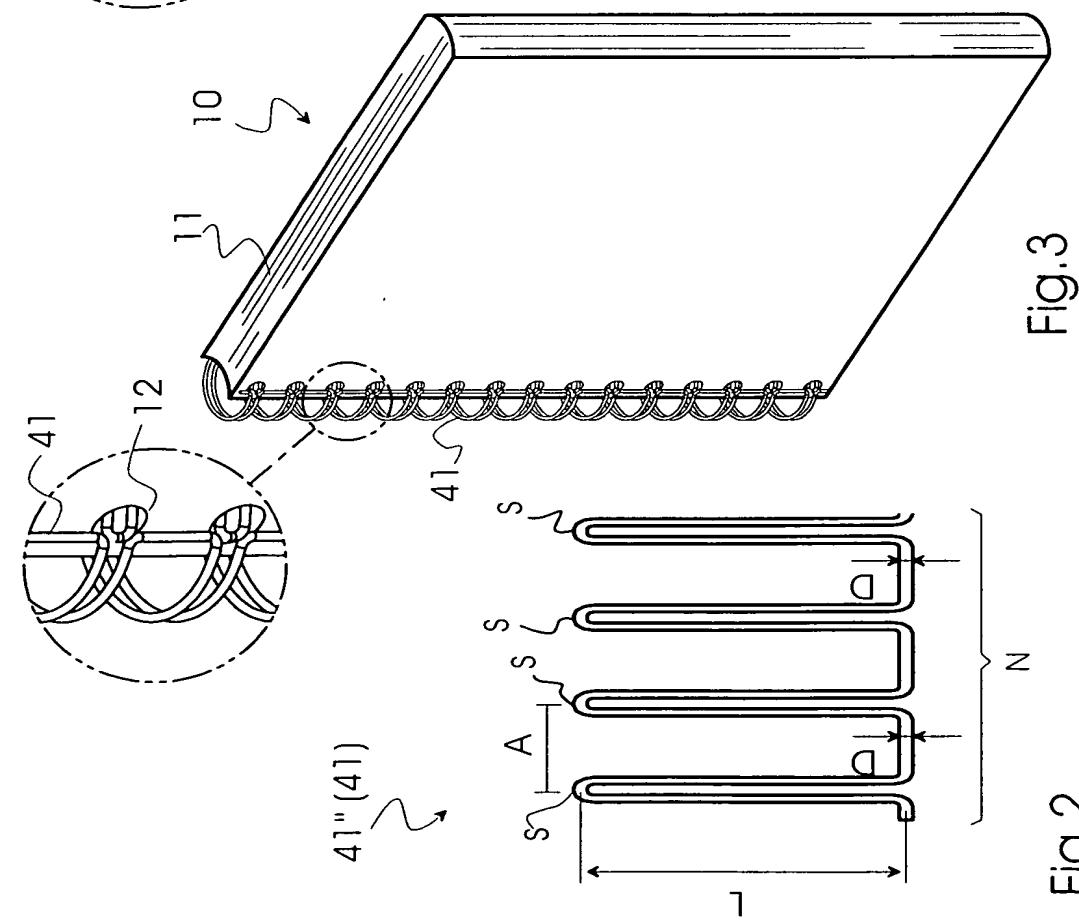
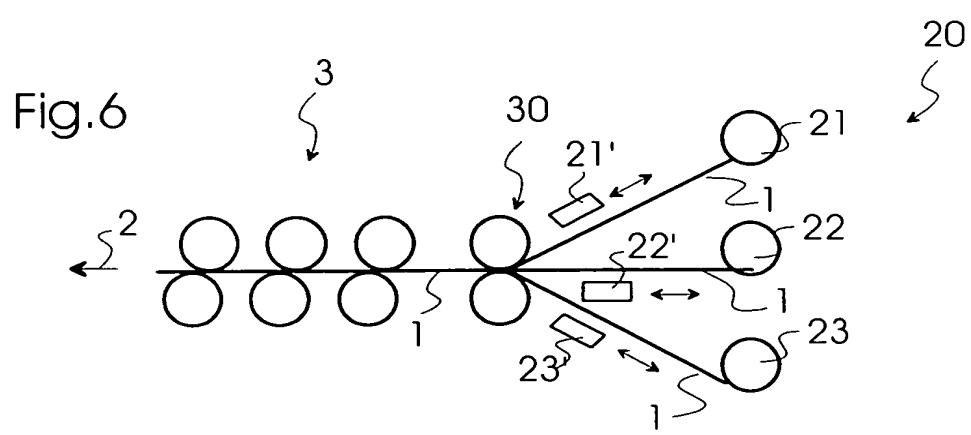
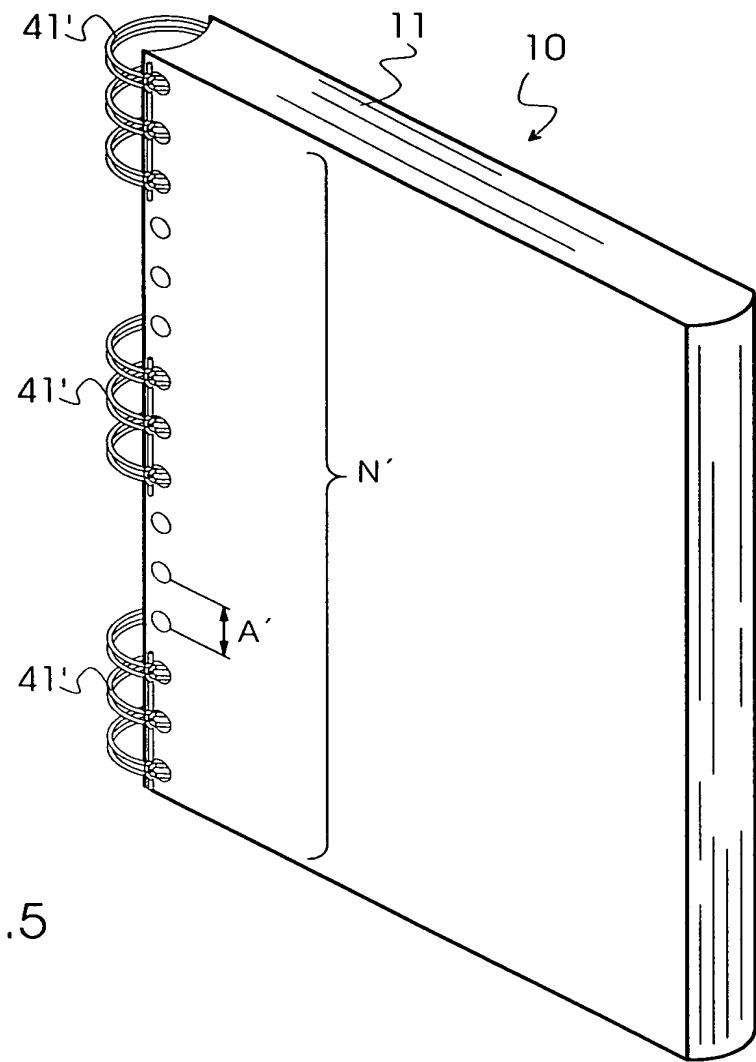


Fig. 3

Fig. 2



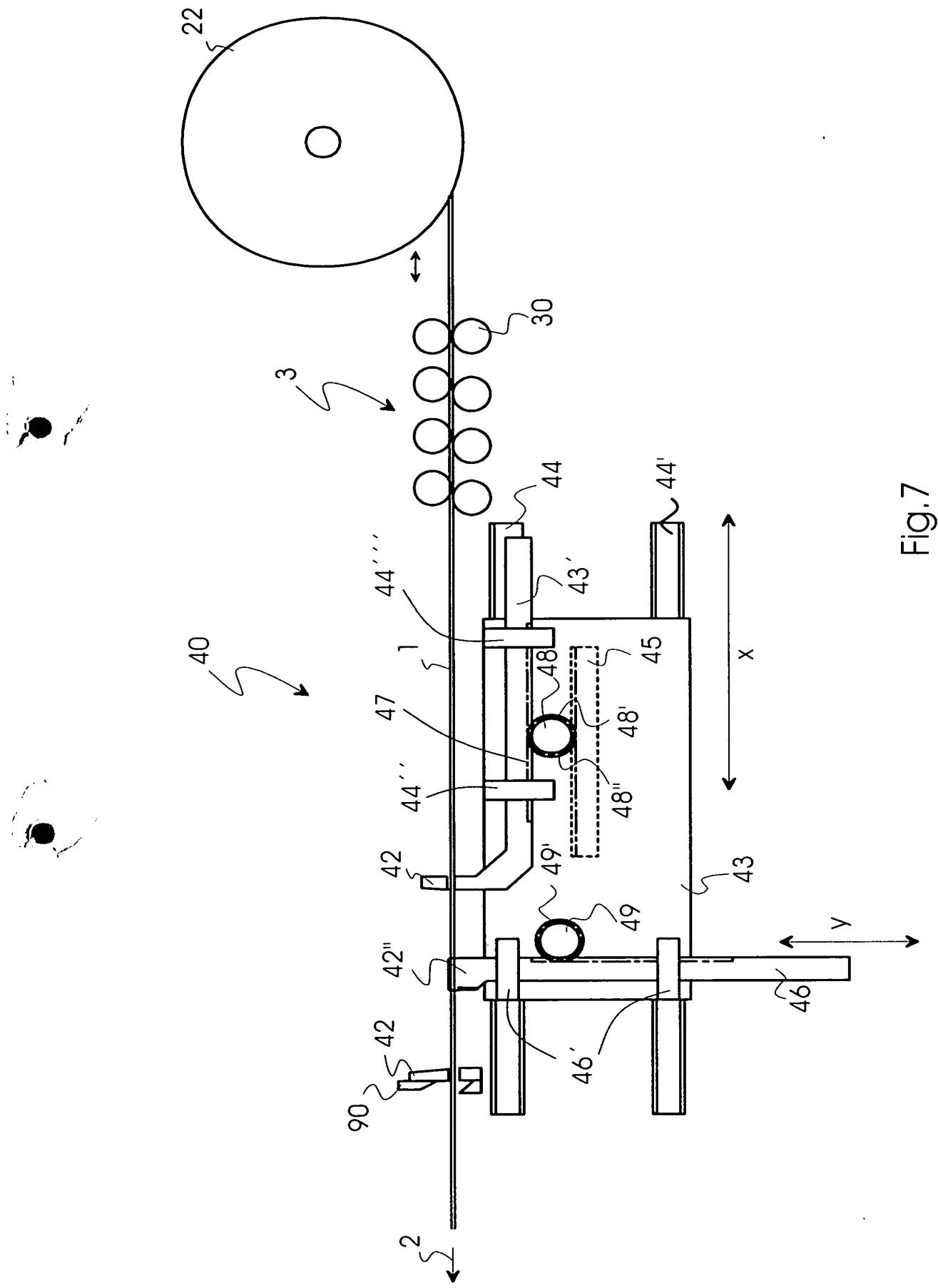


Fig. 7

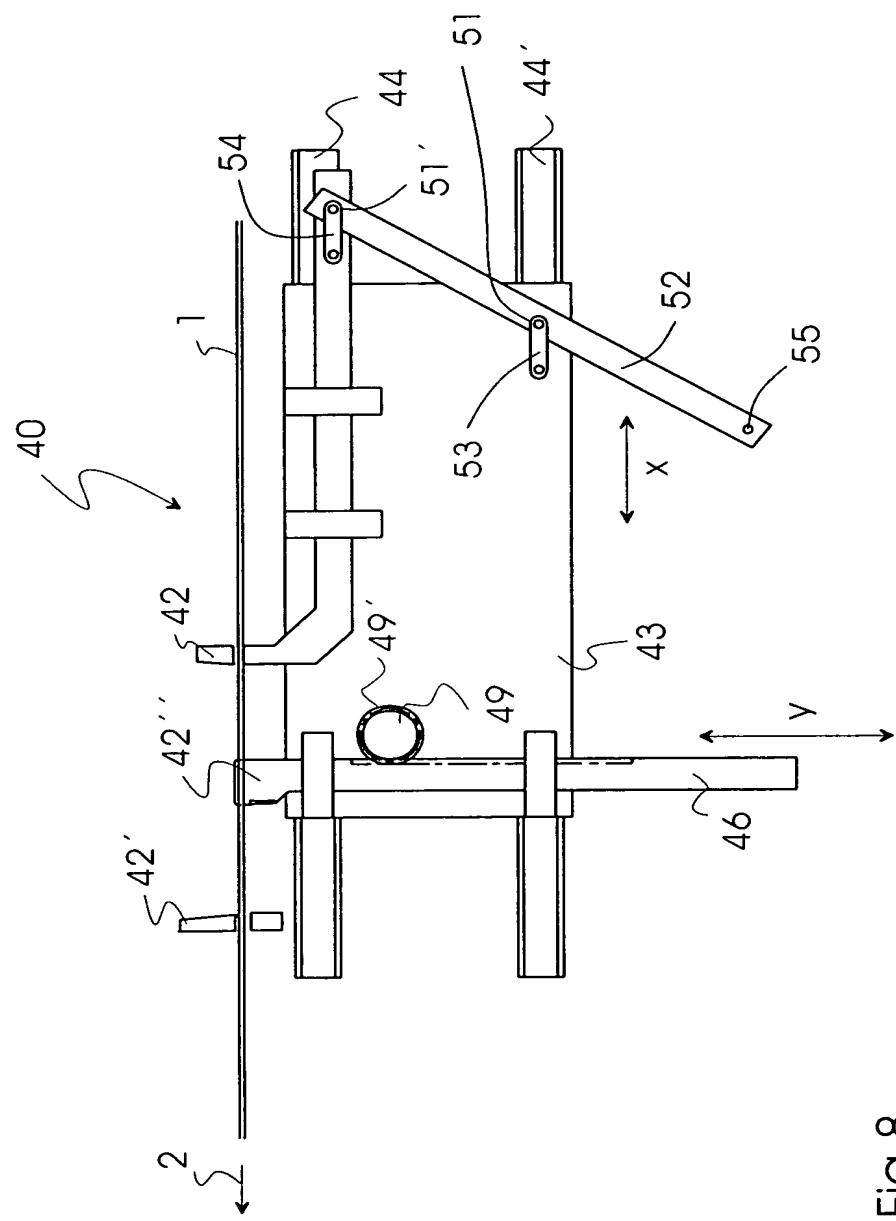


Fig.8

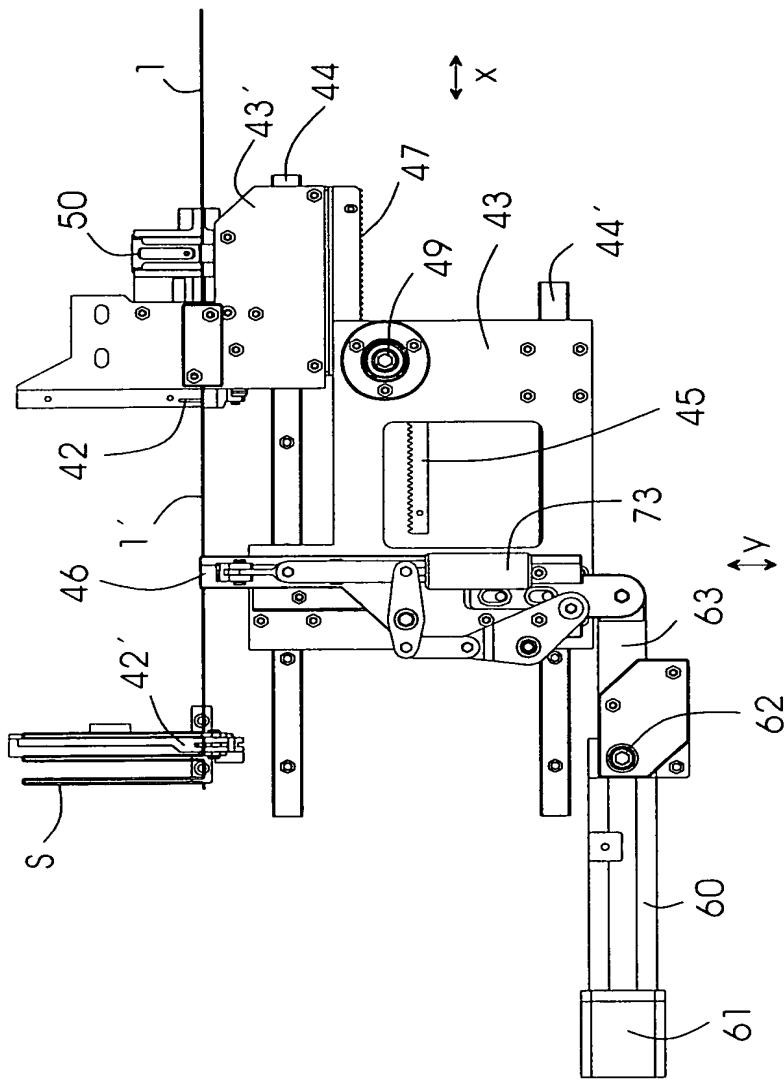


Fig.9

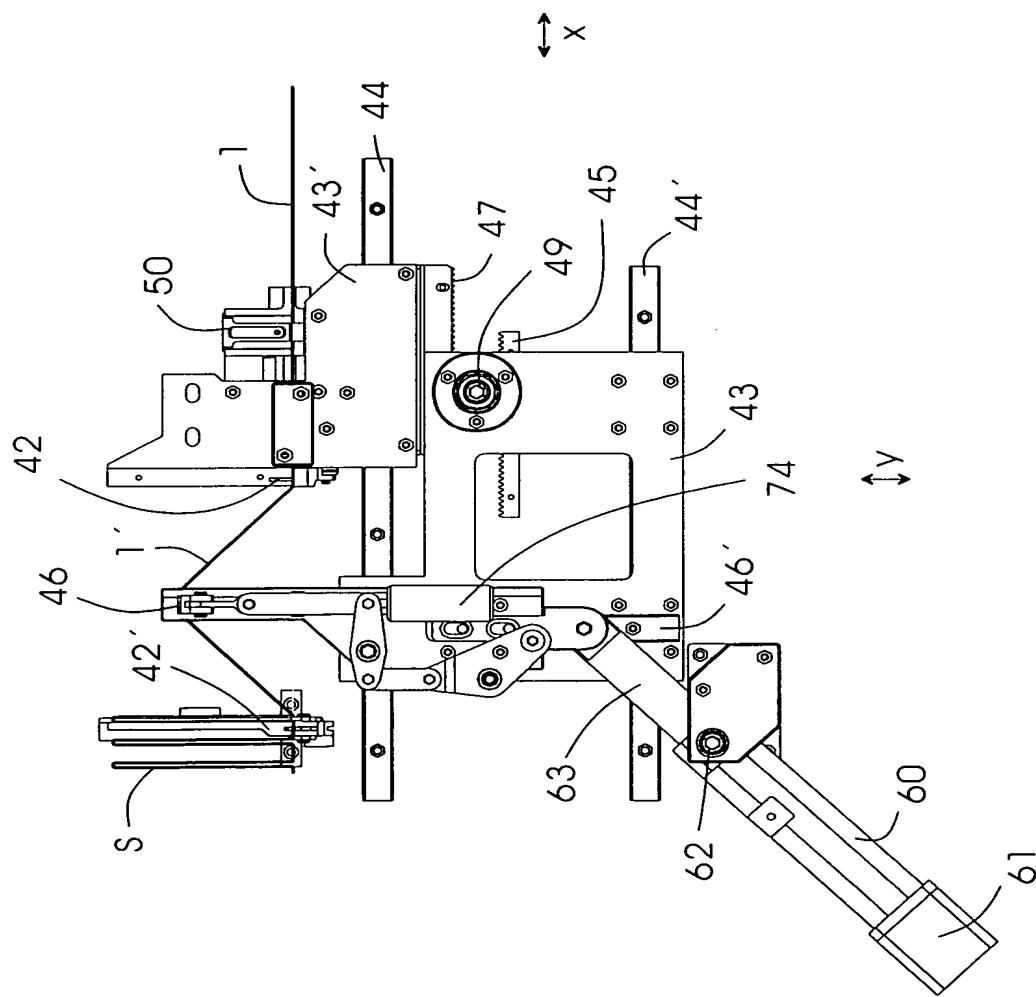


Fig. 10

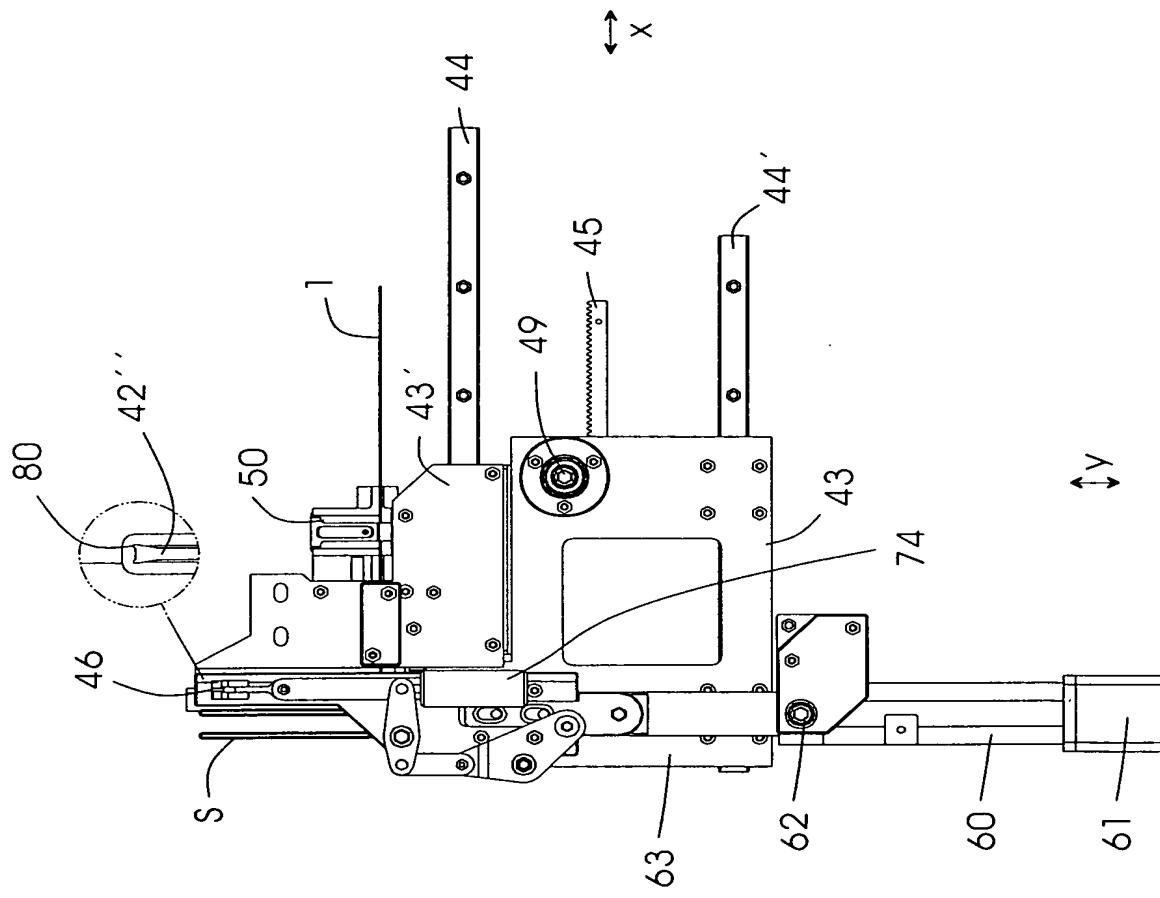


Fig. 11

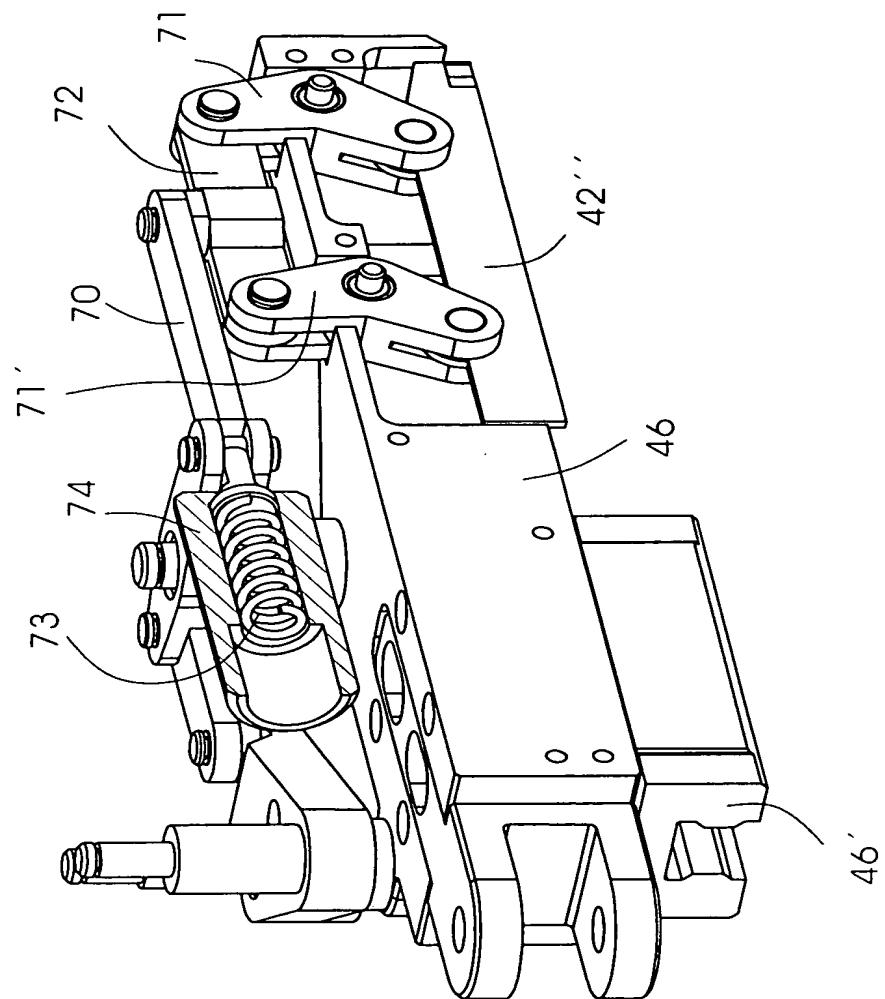


Fig.12

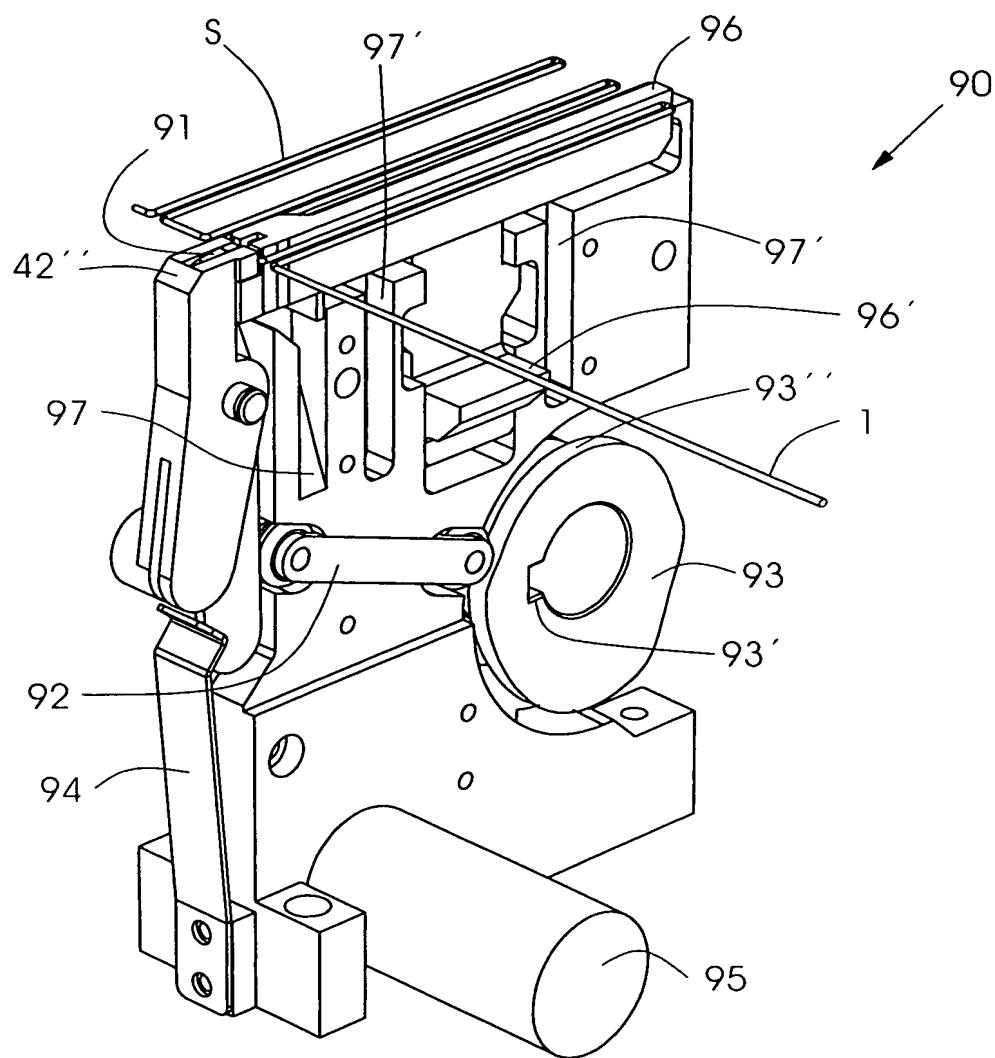


Fig.13

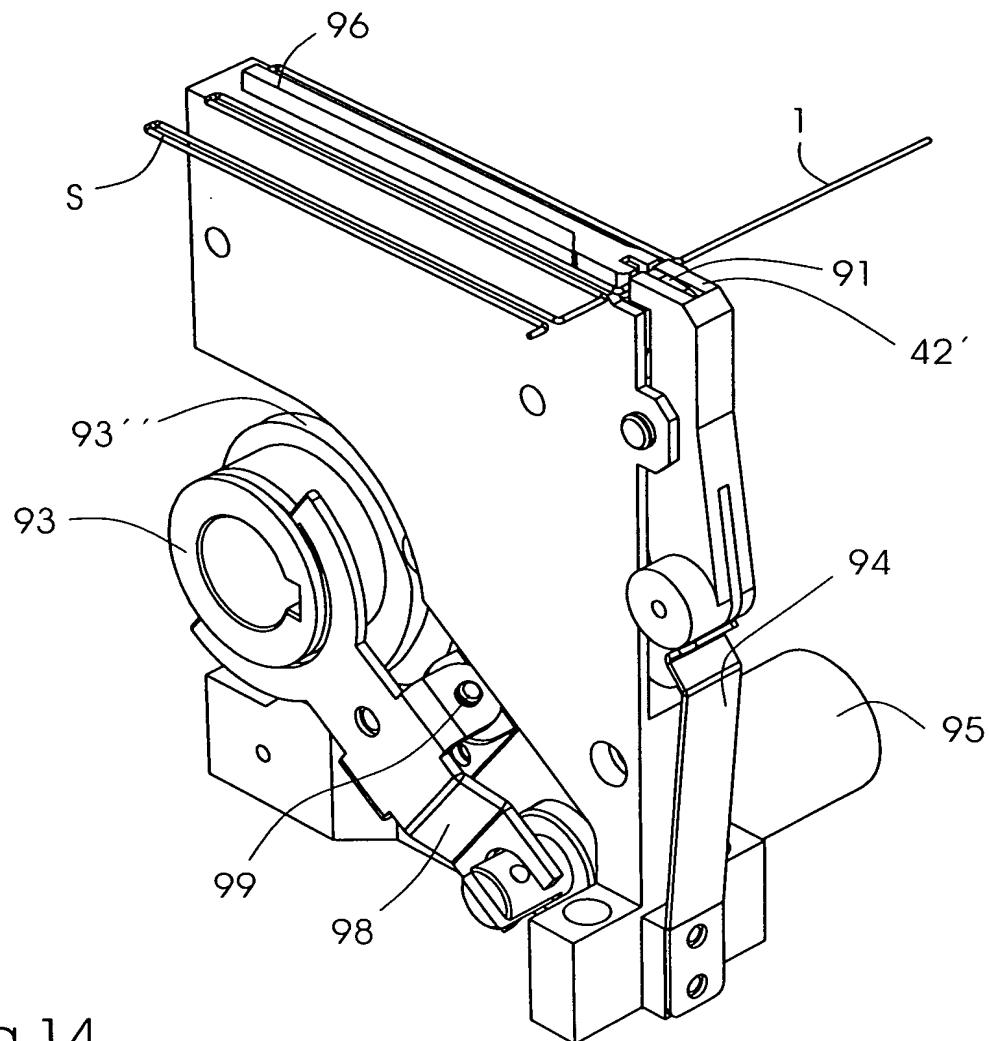


Fig. 14